¿Casualidad o diseño?

La larga búsqueda de un mecanismo evolutivo

Ariel A. Roth

Ante una vana búsqueda, ¿no deberíamos volver al modelo bíblico?

Después de trabajar hasta tarde en la noche, mi amigo estaba exhausto. Subió a su automóvil y comenzó el largo viaje de regreso a la universidad donde estudiaba. Estaba conduciendo por un camino de campo poco transitado cuando el cansancio lo venció... y su vehículo se hundió en las aguas de un arroyo junto al camino. Sobrevivió la experiencia con severas lesiones. Con los nervios de la parte inferior de su médula espinal cortados, ya no tenía control de las piernas. Estaba destinado a una silla de ruedas por el resto de su vida.

Le llevó mucho tiempo sanarse. Afortunadamente, mi amigo no era una persona ordinaria. El no iba a permitir que sus severos problemas lo convirtieran en una carga para la sociedad. Decidió ayudar a otros y, a pesar de todos los obstáculos que enfrentaba, finalmente terminó sus estudios universitarios de grado. Su atractiva personalidad, perseverancia y dedicación a Dios le ayudaron mientras servía con éxito como docente, redactor, capellán y pastor. Muchos fueron bendecidos por su simpatía y comprensión. Desafortunadamente, sus piernas continuaron deteriorándose hasta el punto de tener que ser amputadas.

Partes interdependientes[1]

El problema de mi amigo ilustra cómo las diferentes partes de los organismos vivos dependen unas de otras. Podemos ilustrar esto a un nivel simple. Si tenemos un músculo que mueve un hueso en una pierna, ese músculo no funcionará a menos que haya un nervio para activarlo. Pero ni el músculo ni el nervio funcionarán a menos que haya un sistema en el cerebro para controlar la actividad del músculo. El mecanismo controlador en el cerebro envía un impulso por medio del nervio para que el músculo se contraiga y mueva al hueso. Las tres partes —el músculo, el nervio y el mecanismo controlador— son ejemplos de *partes interdependientes*. Se necesitan mutuamente para funcionar. Estos son sistemas donde no funciona nada a menos que funcione todo. Algunos científicos consideran a tales sistemas como de "*complejidad irreducible*".[2] La palabra *complejidad* se refiere a los sistemas cuyas diversas partes están relacionadas entre sí. Los sistemas con partes interdependientes abundan en todos los seres vivos y son generalmente mucho más complejos que el ejemplo simple mencionado anteriormente. En nuestro cuerpo tenemos por lo menos de 50.000 a 100.000 diferentes clases de enzimas. La mayoría de estas enzimas actúan gobernando los cambios químicos relacionados con otros cambios químicos provocados por otras enzimas. Como tales, representan una vasta serie de partes interdependientes.

La aleatoriedad de los cambios evolutivos

Si se abandonan 20 niños en una juguetería, por cierto que sucederá algo. Seguramente el surtido ordenado de juguetes llegará a estar menos organizado. Cuanto más tiempo estén los niños en la juguetería, más se mezclará el surtido. Las cosas activas tienden a mezclarse naturalmente. La tendencia de las cosas a mezclarse en la naturaleza va en contra de la evolución, que postula cambios de moléculas distribuidas al azar a formas "simples" de vida que, aunque pequeñas, son altamente organizadas. Luego se supone que la evolución formó organismos mucho más complicados con tejidos y órganos especializados, que incluye flores, ojos y cerebros.

Algunos evolucionistas sugieren que la ocasional autoorganización de materia simple como la observada en la formación del cristal de sal, o la rara forma de onda que a veces se forma cuando las sustancias químicas migran a través del material sólido, quizá sea un modelo para la autoorganización de la materia para convertirse en seres vivos. Pero hay un vasto abismo entre los simples cristales y la complejidad de los sistemas vivos. El desarrollo de la complejidad funcional interdependiente está en contra de la tendencia general hacia la mezcla caótica en la naturaleza. Este es uno de los problemas mayores de la teoría de la evolución.

La evolución generalmente pone énfasis en el ocasional cambio aleatorio en el mecanismo hereditario del organismo (ADN). Tales cambios, llamados mutaciones, combinados con la selección natural, son considerados la base del avance evolutivo. Pero tales eventos aleatorios generalmente tenderían a mezclar las cosas, y no a organizarlas. Ni las mutaciones aleatorias ni la selección natural tienen la previsión de planear por adelantado como para guiar el proceso evolutivo en el desarrollo gradual de sistemas con partes interdependientes. Además, las mutaciones son casi siempre perjudiciales para los organismos vivos. Estimar que hay una mutación favorable entre mil es ser generoso con la evolución. Cuando se trata con sistemas complejos que poseen partes interdependientes, sólo un pequeño cambio (mutación) puede provocar el cese del funcionamiento de todo el sistema. Sería como cortar los nervios de las piernas de mi amigo: arruinaría la totalidad de sus piernas. Igualmente es mucho más fácil arruinar un reloj que fabricarlo. Pocos negarían que hay una tendencia a lo aleatorio en la naturaleza. La evolución naturalística necesita explicar lo opuesto.

La selección natural: un problema para la evolución

Carlos Darwin desarrolló el concepto de la selección natural. Observó que hay variación en los organismos vivos. También existe la sobreproducción de la progenie que da como resultado la falta de alimento y espacio; por lo tanto, hay competición por la supervivencia. Darwin propuso que sólo los más aptos de las nuevas variedades de organismos sobrevivirían, y ellos a su vez producirían una progenie similarmente apta. De manera que los más aptos sobreviven a través del proceso llamado *selección natural*. Con frecuencia se usa este mecanismo para explicar el avance evolutivo, a pesar de la tendencia en la naturaleza hacia lo aleatorio. Mientras que pareciera que la selección natural funciona en la naturaleza como medio de eliminar organismos débiles o aberrantes, se enfrenta con un problema mayor cuando se trata de la evolución de sistemas interdependientes, que representan la mayoría de todo lo que vive.

El hecho de que las piernas de mi amigo fueron amputadas ilustra un problema básico que enfrenta el modelo de selección natural de Darwin. Las estructuras inútiles pueden ser impedimentos entorpecedores. Generalmente nos arreglamos mejor sin ellas. El problema de la evolución es que muchas partes de los órganos o sistemas que estuvieran evolucionando gradualmente serían impedimentos inútiles, como las piernas de mi amigo, hasta que todas las partes interdependientes hubieran evolucionado. Hasta ese momento, los organismos se las arreglarían mejor sin esas partes adicionales, y la selección natural tendería a eliminarlos. Solamente después de que *todas* las partes interdependientes necesarias estén presentes pueden funcionar y proveer alguna razón para sobrevivir a través del proceso de la selección natural.

Si la evolución es real, deberíamos esperar ver muchos ejemplos de nuevos órganos o sistemas en desarrollo, como piernas, ojos, hígados o nuevas clases de órganos tratando de evolucionar en aquellos organismos que no los han desarrollado. Sin embargo, al observar más de un millón de especies que han sido identificadas sobre la superficie de la tierra, parece que no vemos ninguno. Esta es una acusación mayor contra el concepto de la evolución. En un contexto más amplio la pregunta es: ¿Cómo pueden las mutaciones aleatorias —en su mayoría perjudiciales—, que no tienen previsión, producir gradualmente sistemas biológicos complejos que no tienen valor de supervivencia hasta que todas las partes interdependientes están presentes? Si la evolución tiene una manera de eludir el problema, deberíamos encontrar muchos órganos y sistemas nuevos en el proceso de evolución, pero no existen.

La larga búsqueda de un mecanismo evolutivo

Ha habido una larga y ardua búsqueda de un mecanismo evolutivo plausible que produjera vida compleja organizada. Echemos un vistazo a esta búsqueda en los dos últimos siglos. Se provee un resumen en la Tabla 1.

Lamarckismo. El científico francés Chevalier de Lamarck (1744-1829) concibió un mecanismo evolutivo basado en su ley de uso y desuso. Propuso que el uso de un órgano acentuaba su desarrollo, y esta mejora era pasada a la siguiente generación. Por ejemplo, animales semejantes a los ciervos que necesitaban alcanzar hojas en las ramas más altas de los árboles adquirirían, luego de estirar sus cuellos por muchas generaciones, cuellos más largos y eventualmente surgirían como jirafas. Similarmente, declaró que si se quitaba el ojo izquierdo de los niños por una cantidad de generaciones, eventualmente habría individuos con sólo el ojo derecho.

Años más tarde, el evolucionista alemán August Weismann comprobó que Lamarck estaba equivocado. Cortó las colas de cientos de ratones por muchas generaciones. Los ratones, no obstante, continuaron produciendo progenie con colas de tamaño normal. Concluyó que estas series de experimentos probaban que no hay herencia de las características adquiridas durante la vida de un individuo.

Darwinismo. Darwin propuso la selección natural (ya tratada) como un mecanismo evolutivo. Darwin también enfatizó la teoría general de la evolución de todos los organismos desde los más simples hasta los más complejos. En este proceso, puso especial énfasis en la importancia de cambios peque-

ños, un concepto que pronto fue desafiado.

Poco después de la publicación (1859) del libro de Darwin, *El origen de las especies*, muchos científicos aceptaron la idea general de la evolución. Sin embargo, muchas de las ideas de Darwin fueron cuestionadas entonces y todavía son desafiadas. El historiador de la biología Charles Singer declara francamente que "los argumentos de Darwin son con frecuencia falaces".[3] Entre las críticas más serias es la carencia de valor de supervivencia de cambios pequeños que no son útiles a menos que puedan funcionar en un todo complejo que no ha evolucionado todavía. Darwin estaba bastante preocupado por la evolución del ojo, que tiene una cantidad de sistemas con partes interdependientes. Sugirió que la selección natural era la respuesta al problema, pero no trató la cuestión de las partes interdependientes.

El concepto de la "supervivencia del más apto" en sí también ha sido muy criticado, posiblemente en forma injusta a veces. No obstante, la supervivencia del más apto no demuestra la evolución, como se supone a veces. El concepto no puede ser probado con facilidad; lo que, sin embargo, no es lo mismo que decir que sea falso. Pero obviamente el más apto sobreviviría tanto si hubiera evolucionado por sí solo como si hubiera sido creado por Dios. A pesar de estos defectos, la idea básica de Darwin recibe el apoyo de muchos evolucionistas.

Mutaciones. El biólogo holandés, Hugo de Vries (1848-1935), desafió vigorosamente la idea de que los cambios diminutos proveyeron el mecanismo evolutivo básico. Argumentaba que estos pequeños cambios no significaban nada, y que serían necesarios cambios mayores, llamados mutaciones, para responder al medio. De Vries encontró apoyo para sus opiniones cerca de Amsterdam, Holanda, donde la planta conocida como prímula (o primavera) importada de las Américas había comenzado a crecer en forma silvestre y algunos especímenes eran enanos. El consideraba este cambio como una mutación.

De Vries experimentó cultivando mi-

Tabla 1

La búsqueda de un mecanismo de evolución

Designación y fechas	Principales proponentes	Características
Lamarckismo 1809-1859	Lamarck	Usa causas de desarrollo de nuevas características que se convierten en hereditarias.
Darwinismo 1859-1894	Darwin, Wallace	Cambios pequeños que se producen por selección natural causando la sobrevivencia del más fuerte.
Mutaciones 1894-1922	De Vries, Morgan	Enfasis en cambios mutacionales más grandes. La selección natural no es tan importante.
Síntesis moderna (neodarwinismo) 1922-1968	Chetverikov, Dobzhansky, Fisher, Haldane, Huxley, Mayr, Simpson, Wright	Actitud unificada, los cambios en las poblaciones son importantes. Las mutaciones son por selección natural.
Período de diversidad 1968-presente	Eldredge, Gould, Grassé, Henning, Kauffman, Kimura, Lewontin, Patterson, Platnick	Multiplicidad de ideas conflictivas. Insatisfacción con la síntesis moderna. Búsqueda de una causa de la complejidad.

Tabla 2

Libros escritos por evolucionistas que no creen en la creación, que critican varios aspectos de la evolución

- Behe, Michael. *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution.* New York: Free Press, 1996.
- Crick, Francis. *Life Itself: Its Origin and Nature.* New York: Simon and Schuster, 1981.
- Denton, Michael. *Evolution: A Theory in Crisis.* London: Burnett Books, 1985.
- Goodwin, Brian. *How the Leopard Changed Its Spots: The Evolution of Complexity.* New York: Charles Scribner's Sons, 1994.
- Hitching, Francis. *The Neck of the Giraffe: Where Darwin Went Wrong.* New York: Ticknor and Fields, 1982.
- Hoe, Mae-Wan y Peter Saunders. *Beyond neo-Darwinism: An Introduction to the New Evolutionary Paradigm.* London: Academic Press, 1984.
- Søren Løvtrup. *Darwinism: The Refutation of a Myth.* London. New York: Croom Helm, 1987.
- Ridley, Mark. *The Problems of Evolution.* New York: Oxford University Press, 1985.
- Shapiro, Robert. *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life Earth.* New York: Summit Books, 1986.
- Taylor, Gordon Rattary. T*he Great Evolution Mystery.* New York: Harper and Row, 1983.

les de plantas y notó cambios mayores que él atribuyó a mutaciones. El creía que estas "nuevas formas" eran pasos en un proceso evolutivo prolongado. Desafortunadamente para la teoría de de Vries, los cambios que él notó eran sólo el resultado de combinaciones de características ya presentes en la composición genética de las plantas, y no nuevas mutaciones.

No obstante, mayormente por el trabajo del norteamericano, T. H. Morgan, se comenzó a aceptar el concepto de mutaciones, que representan información hereditaria nueva. En experimentos con moscas de la fruta, Morgan observó cambios permanentes nuevos que son pasados de una generación a la siguiente. Sin embargo, los cambios observados eran en su mayoría degenerativos en vez de progresivos, incluyendo pérdida de alas, cerdas y ojos.

Se necesitarían muchas mutaciones no degenerativas para producir una sola estructura útil. El problema es cómo lograr que estos eventos tan raros ocurran simultáneamente en un organismo para producir una estructura funcional que pueda tener algún valor de supervivencia. El notable zoólogo francés, Pierre P. Grassé, quien sugiere otro mecanismo evolutivo, afirma algunas de las mismas preocupaciones y declara: "No importa cuán numerosas sean, las mutaciones no producen ningún tipo de evolución".[4]

La síntesis moderna. A medida que el pensamiento evolutivo se desarrolló en la primera parte del siglo XX, varios eruditos de influencia ayudaron a mover de vuelta el enfoque de las mutaciones a la selección natural. Los proponentes más importantes fueron S. S. Chetverikov en Rusia, R. A. Fisher y J. B. S. Haldane en Inglaterra, y Sewall Wright en los Estados Unidos. Esta vez, se ponía el énfasis en el proceso de la evolución dentro de las poblaciones de organismos, en vez de en organismos individuales.

La síntesis moderna combinó los esfuerzos de una cantidad de evolucionistas brillantes, incluyendo Theodosius Dobzhansky de la Universidad de Columbia, el biólogo Sir Julian Huxley de Inglaterra, y Ernst Mayr y George Gaylord Simpson de la Universidad de Harvard. El concepto fue dominante desde la década de los 30 hasta la de los 60. La desinencia "síntesis moderna" fue originada con Huxley,[5] nieto de Thomas Huxley, el campeón de Darwin, mientras alababa el "triunfo final" del darwinismo.[6] Básicamente sintetiza la variación por mutaciones con el concepto de selección natural de Darwin por la supervivencia del más apto aplicada a las poblaciones.

Muchos de los líderes de la síntesis moderna hicieron hincapié en que, por la acumulación de cambios relativamente pequeños, uno podría producir los cambios mayores requeridos para pasos evolutivos grandes como el cambio de un animal semejante a un lagarto a una tortuga. Sin embargo, el mecanismo básico para los avances evolutivos complejos sigue sin resolver. La síntesis moderna puede haber sido más una actitud de triunfo que una precisa síntesis.

Mientras tanto, las inquietantes voces del paleontólogo Otto Schindewolf en Alemania y del geneticista Richard Goldschmidt en los Estados Unidos eran sistemáticamente ignoradas. En contraste con los diminutos cambios de Darwin y las mutaciones relativamente pequeñas sugeridas por los arquitectos de la síntesis moderna, ambos estaban proponiendo cambios grandes y rápidos y diferentes mecanismos. Schindewolf, quien estaba familiarizado con los fósiles, sugirió saltos repentinos de desarrollo para salvar las grandes brechas entre las clases mayores de fósiles. Goldschmidt, que era profesor de genética en la Universidad de California en Berkeley, estaba completamente en desacuerdo con la idea de que los cambios pequeños dentro de una especie podían acumularse lentamente y producir cambios evolutivos mayores. El consideraba que los pasos intermedios eran inútiles para la supervivencia y creía que no serían favorecidos por la selección natural. Entre los ejemplos que citaba estaban la formación de una pluma, la segmentación de la estructura del cuerpo de los insectos, el desarrollo de músculos, el ojo compuesto de los cangrejos, etc. Goldschmidt y Schindewolf plantearon preguntas importantes y pronto para una cantidad de evolucionistas la síntesis moderna ya no parecía sostenible. El embriólogo sueco Soren Lovtrup, quien apoya la evolución, señala: "Y hoy la síntesis moderna —el neodarwinismo— no es una teoría, sino una gama de opiniones donde cada uno trata, a su manera, de superar las dificultades presentadas por el mundo de los hechos".[7]

Período de Diversidad. Pronto aparecieron nuevas ideas acerca de la evolución, algunas de ellas bastante especulativas. Los descubrimientos recientes, especialmente en los campos de la biología molecular y de la genética, indicaron que los conceptos genéticos más antiguos, más simples, ya no eran válidos. Todo esto contribuyó a una variedad de pensamientos que prevalecen hasta el presente. Esta etapa —que puede ser designada colectivamente como el *período de diversidad*— representa una gama de ideas nuevas que a menudo están en conflicto. Giran alrededor de una cantidad de preguntas básicas, tales como: (1) ¿Se pueden identificar las relaciones evolutivas de los organismos? Algunos han argumentado que la única manera de saber si dos organismos están realmente relacionados por la evolución es si tienen características similares pero únicas (sinapomorfias). Tales características son difíciles de encontrar. (2) Los cambios evolutivos, ¿son graduales o repentinos? Algunos sugieren cambios repentinos, pero muy pequeños, como los reflejados en algunas partes del registro fósil (modelo del equilibrio puntuado). Estos cambios pequeños y repentinos no dan respuesta al problema de las brechas mayores en el registro fósil tales como las encontradas entre los phylum animales y las divisiones de las plantas. (3) La selección natural, ¿es importante para el proceso evolutivo? Una cantidad de evolucionistas sugieren que hay mutaciones neutrales que ellos consideran muy importantes en el proceso evolutivo. Ya que estas mutaciones son neutrales, no están sujetas a la influencia de la selección natural. (4) ¿Cómo evoluciona la

Continúa en la página 29.

Casualidad...

Continuación de la página 12.

complejidad? Algunos estudios realizados con computadoras han tratado el problema, pero los biólogos han criticado estos intentos como demasiado simplistas. Los sistemas biológicos son muy complejos y de muchos de ellos sabemos poco.

En las últimas décadas un número significativo de científicos, que no creen en el registro bíblico de la creación, han escrito libros criticando la evolución, o mayores temas de la misma. La Tabla 2 enumera algunos de ellos. Estos científicos en general creen en algún tipo de evolución, pero admiten que hay problemas grandes. El modelo de Darwin ha sido especialmente criticado. Mientras tanto continúa la búsqueda de un mecanismo evolutivo.

Conclusión

A menudo los científicos apoyan firmemente la evolución. Mientras que en general están de acuerdo en que la evolución es un hecho, hay mucho menos acuerdo en cuanto a los detalles. Algunas de las batallas más acaloradas de la biología evolutiva siguieron a la síntesis moderna. El conocido autor Tom Bethel enfatiza que "especialmente en los años recientes los científicos han estado discutiendo entre ellos acerca de Darwin y sus ideas".[8] El público en general raras veces oye estas discusiones internas y menos aún las entiende. Existe un gran contraste entre las discusiones intelectuales internas de la comunidad académica, como se encuentra en la literatura de investigación, y el estilo simple y autoritativo de los libros de texto y artículos periodísticos. Cierta simplificación en los libros de texto puede ayudar en el aprendizaje, pero los estudiantes deberían estar más enterados de la variedad de puntos de vista en el debate evolucionista.

Uno no puede mirar los persistentes esfuerzos de los evolucionistas para encontrar un mecanismo evolutivo plausible para su teoría sino con cierto grado de respeto. Su perseverancia es loable. Una teoría tras otra ha sido propuesta por un período de dos siglos. El fracaso general plantea una pregunta sensata: El pensamiento evolutivo, ¿es más una cuestión de opinión que de precisos datos científicos? Luego de una búsqueda tan larga y prácticamente vana de un mecanismo evolutivo, parecería que los científicos evolucionistas deberían considerar seriamente la creación por Dios como la describe la Biblia. Allí Dios, como el diseñador de todo, crea las diversas formas de vida, incluyendo sus sistemas complejos de partes interdependientes.

Ariel A. Roth (Ph.D., Michigan University), quien sirvió como director del Instituto de Investigación de Geociencia y director de Orígenes, *continúa investigando y escribiendo. Su dirección: Geoscience Research Institute; Loma Linda University; Loma Linda, California 92350; E.U.A.*

Notas y referencias

1. Para un estudio sobre varios asuntos considerados en este artículo, temas relacionados y más referencia bibliográfica, ver Ariel A. Roth: *Origins: Linking Science and Scripture* (Hagerstown, Maryland: Review and Herald Publ. Assn., 1998), pp. 80-115, 130-144. Esta obra estará disponible muy pronto en español, francés, portugués y ruso. Para información acerca de las diversas editoriales, contacta al autor.
2. M. J. Behe: *Darwin's Black Box* (New York: Free Press, 1996).
3. C. Singer: *A History of Biology to About the Year 1900*, 3a. ed. rev. (New York: Abelard-Schuman, 1959), p. 303.
4. P. P. Grassé: *Evolution of Living Organisms: Evidence for a New Theory of Transformation*. B. M. Carlson y R. Castro, trad. (New York: Academic Press, 1977), p. 88. Traducción de *L'Évolution du Vivant*.
5. J. Huxley, *Evolution: The Modern Synthesis* (London: Harper & Brothers, 1943).
6. S. J. Gould: "Darwinism and the Expansion of Evolutionary Theory", *Science* 216 (1982), pp. 380-387.
7. S. Løvtrup: *Darwinism: The Refutation of a Myth* (London: Croom Helm, 1987), p. 352.
8. T. Bethell: "Agnostic Evolutionists: the Taxonomic Case Against Darwin", *Harper's* 270 (February 1985) pp. 49-52, 56-58, 60, 61.